



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 20 067 A 1**

⑤ Int. Cl.⁸:
B 60 T 17/04

⑳ Aktenzeichen: P 44 20 067.6
㉑ Anmeldetag: 8. 6. 94
㉒ Offenlegungstag: 14. 12. 95

DE 44 20 067 A 1

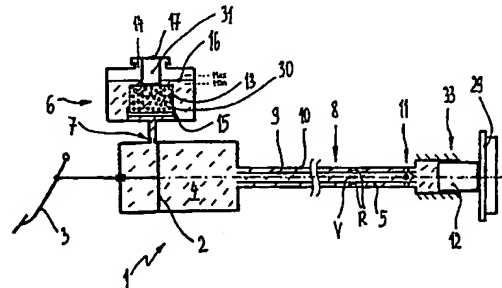
㉔ Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

㉕ Erfinder:
Drews, Reinhard, Dr., 85238 Petershausen, DE;
Feldmann, Peter, 80687 München, DE; Flechtner,
Horst, 85748 Garching, DE; Nagy, Imre, 85386
Eching, DE; Schwärzell, Karl, 85764
Oberschleißheim, DE; Reimer, Stefan, 84048
Mainburg, DE; Linde, Hansjürgen, Prof. Dr., 96450
Coburg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:
DE-AS 14 30 631
JP 56- 75 257 A

⑤④ **Hydraulische Bremsanlage für Kraftfahrzeuge**

⑤⑦ Eine hydraulische Bremsanlage für Kraftfahrzeuge weist einen geschlossenen Bremsflüssigkeitskreislauf zwischen Hauptbremszylinder (1) und Radbremszylinder (33) auf, der von einer Doppelrohrleitung (8) gebildet wird. Der geschlossene Kreislauf ermöglicht die Umwälzung der Bremsflüssigkeit (4). Zur Entfeuchtung der Bremsflüssigkeit (4) ist in den Ausgleichsbehälter (6) des Hauptbremszylinders (1) eine Patrone (13) eingesetzt, die mit einem Molekularsieb-Zeolith befüllt ist, das der Bremsflüssigkeit (4) laufend Wasser entzieht. Hierdurch wird die Dampfblasenbildung bei starker Dauerbeanspruchung der Bremsanlage sicher ausgeschlossen und damit die aktive Sicherheit des Kraftfahrzeuges erhöht.



DE 44 20 067 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine hydraulische Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der FR 1 273 302 A ist eine hydraulische Bremsanlage für Kraftfahrzeuge bekannt, bei der durch Betätigung des Bremspedals eine Umwälzung der Bremsflüssigkeit erzielt wird. Hierzu erweitert sich die vom Hauptbremszylinder abgehende Leitung zu einem geschlossenen Kreislauf, der aus einer Vorlaufleitung zum Radbremszylinder hin und einer Rücklaufleitung vom Radbremszylinder weg besteht. Die Rücklaufleitung weist einen am Außenumfang der Rücklaufleitung angeordneten Kühlkörper auf.

Eine Ventilanordnung, beispielsweise bestehend aus zwei im Bereich des Radbremszylinders angeordneten Rückschlagventilen, gewährleistet, daß bei Betätigung des Bremspedals der Flüssigkeitsdruck ausschließlich in Richtung des Radbremszylinders wirkt und erst beim Loslassen des Bremspedals die unter geringem Druck stehende Bremsflüssigkeit über die Rücklaufleitung wieder zurück in Richtung Hauptbremszylinder strömt. Hierbei passiert sie den mit dem Kühlkörper versehenen Leitungsabschnitt der Rücklaufleitung. Auf diese Weise erfolgt eine Wärmeabfuhr aus der Bremsflüssigkeit, die im Bereich des Radbremszylinders aufgrund der während eines Bremsvorgangs entstehenden Reibungswärme aufgeheizt wird.

Nachteilig bei der bekannten Bremsanlage ist, daß die Bremsflüssigkeit durch Pedalbetätigungen aus dem Radbremszylinder "herausgepumpt" werden muß, um dadurch durch Bremsflüssigkeit niedrigerer Temperatur ersetzt zu werden. Da jedoch gerade bei länger anhaltenden Bremsvorgängen die Radbremse und damit auch die Bremsflüssigkeit sehr hohe Temperaturen erreicht und hierbei aufgrund der fehlenden Pedalbetätigungen keine Umwälzung der Bremsflüssigkeit erfolgt, wird durch die bekannte Bremsanlage keine Erhöhung der Bremssicherheit bei Dauerbremsvorgängen erzielt. Außerdem zeichnet sich der Kühlkörper durch einen entsprechend hohen Platzbedarf aus. Um eine nennenswerte Abkühlung der Bremsflüssigkeit zu erreichen, muß der Kühlkörper zudem außerhalb des Bereichs der Wärmestrahlung der Radbremse angeordnet werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Temperaturstandfestigkeit einer gattungsgemäßen Bremsanlage mit geringem baulichem Aufwand und bei geringem Platzbedarf zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Kerngedanke ist es hierbei, den Anteil von Wasser in der Bremsflüssigkeit durch eine während des Fahrbetriebs stetig wirkende Einrichtung so niedrig als möglich zu halten.

Da Bremsflüssigkeit stark hygroskopisch ist, erfolgt eine ständige Wasseraufnahme aus der Luft, z. B. durch Diffusion an den Dichtungen oder den flexiblen Bremsleitungen im Bereich der Radbremse. Während reine Bremsflüssigkeit einen Siedepunkt von ca. 260°C besitzt, sinkt der Siedepunkt bei einer Wasseraufnahme von 3% auf ca. 150°C ab.

Durch die erfindungsgemäße Maßnahme wird erreicht, daß der Anteil von Wasser in der Bremsflüssigkeit auf einem äußerst niedrigen Niveau gehalten werden kann, wodurch sich der Siedepunkt der Bremsflüssigkeit gegenüber ihrem Neuzustand nur unwesentlich ändert.

Damit ergeben sich im Vergleich zur bekannten Bremsanlage eine Reihe von Vorteilen: Durch die Gewährleistung eines konstant hohen Siedepunktes der Bremsflüssigkeit ist es nicht mehr erforderlich, die Bremsflüssigkeit zum Zwecke der Abkühlung in möglichst kurzen Zeitabständen aus dem Bremssattelbereich zu entfernen. Vielmehr dient die Umwälzung der Bremsflüssigkeit in einem geschlossenen Kreislauf nur dazu, eine Durchmischung der Bremsflüssigkeit zu erreichen und die Bremsflüssigkeit einer "Dehydrierungseinrichtung" zuzuführen. Somit kann auf einen platzaufwendigen und teuren Kühlkörper verzichtet werden. Die Integration der Dehydrierungseinrichtung in den Bremsflüssigkeitskreislauf ist in einfacher und platzsparender Weise an einer beliebigen Stelle des Kreislaufes möglich. Die höhere Temperaturbelastbarkeit der Bremsflüssigkeit wirkt sich insbesondere bei längeren Dauerbremsungen aus, da hierbei eine Umwälzung der Bremsflüssigkeit nicht erfolgt. Somit wird die aktive Sicherheit des Kraftfahrzeuges entscheidend verbessert, indem eine Dampfblasenbildung zuverlässig vermieden wird. Darüber hinaus können mit der erfindungsgemäßen Bremsanlage die Wechselintervalle für die Bremsflüssigkeit deutlich verlängert werden, da die Alterung der Bremsflüssigkeit in erster Linie durch ihre Wasseraufnahme verursacht wird. Die größeren Wechselintervalle reduzieren die Werkstattkosten (Material und Arbeitszeit) und damit die Unterhaltskosten des Kraftfahrzeuges.

Selbstverständlich muß die Umwälzung der Bremsflüssigkeit nicht, wie im zitierten Stand der Technik beschrieben, durch Betätigung des Bremspedals erfolgen. Es ist ebenso denkbar, einen Kreislauf mit einer eigenen Umwälzpumpe vorzusehen, wie z. B. in der DE 87 16 209 U1 beschrieben.

Durch die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 wird eine leichte Zugänglichkeit und Austauschbarkeit der Dehydrierungseinrichtung erzielt: Die Patrone ist über die Nachfüllöffnung am zentral angeordneten Ausgleichsbehälter leicht zugänglich und kann ohne Auftrennung des Leitungsnetzes und ohne die Gefahr von Undichtigkeiten in einfacher Weise ausgetauscht werden. Die Patrone ist im Inneren des Ausgleichsbehälters geschützt angeordnet und beansprucht keinen zusätzlichen Bauraum. Beispielsweise kann die Patrone aus einem Molekularsieb (Zeolith A) bestehen, das durch Erhitzen das aufgenommene Wasser wieder abgeben und somit mit geringem Aufwand einer Wiederverwendung zugeführt werden kann.

Die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 3 sieht für Vor- und Rücklaufleitung ein Rohr-in-Rohr-System vor, dessen Außendurchmesser nur unwesentlich größer ist als der einer Einfachleitung. Hierdurch ergeben sich entscheidende Vorteile hinsichtlich des Platzbedarfes gegenüber dem bekannten Zweirohrsystem. Auch wird die Montage der Bremsleitungen entscheidend vereinfacht, da anstelle von zwei separaten Leitungen eine gemeinsame Leitung in einem einzigen Arbeitsgang verlegt werden kann.

Auch läßt sich mit der Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 3 eine Material- und Gewichtsersparnis erzielen, da das Innenrohr sehr dünnwandig ausgeführt werden kann: Da der Zwischenraum zwischen dem Innen- und dem Außenrohr von inkompressibler Bremsflüssigkeit ausgefüllt ist, können Innenrohre mit minimaler Druckfestigkeit verwendet werden. Beispielsweise kommen für die Innenrohre dünne Kunststoffschläuche in Frage, während die Außenrohre wie herkömmliche

Bremsleitungsrohre vorteilhaft in Metall auszuführen sind.

Ein mögliches Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Bremsanlage,

Fig. 2 eine vergrößerte Schnittdarstellung der Ventilanordnung der erfindungsgemäßen Bremsanlage in ihrer Position während des Betätigens des Bremspedals und

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung für den Zustand während des Loslassens des Bremspedals.

Die erfindungsgemäße Bremsanlage gemäß Fig. 1 besteht aus einem zentral angeordneten Hauptbremszylinder 1, dessen Kolben 2 mit einem Bremspedal 3 verbunden ist. Der Hauptbremszylinder 1 ist mit Bremsflüssigkeit 4 gefüllt und mit einem Ausgleichsbehälter 6 verbunden. Der Ausgleichsbehälter 6 ist innerhalb vorgegebener Grenzen mit einem bestimmten Füllstand 16 mit Bremsflüssigkeit 4 befüllt. Sobald der Kolben 2 das sogenannte "Schnüffelloch" 7, die Verbindung zum Ausgleichsbehälter 6, passiert hat, wird die Bremsflüssigkeit 4 im Bremsflüssigkeitskreislauf unter Druck gesetzt.

In der vereinfachten Darstellungsweise der Fig. 1 besteht der Bremsflüssigkeitskreislauf aus einer Doppelrohrleitung 8, die den Hauptbremszylinder 1 mit einem Radbremszylinder 33 verbindet.

Die Doppelrohrleitung 8 besteht aus einem Innenrohr 9 und einem Außenrohr 10 und ermöglicht hierdurch einen geschlossenen Kreislauf für die Bremsflüssigkeit: Die Vorlaufleitung V wird vom Innenrohr 9 selbst gebildet, während als Rücklaufleitung R der im Querschnitt ringförmige Zwischenraum 5 zwischen Innen- und Außenrohr 9 bzw. 10 dient. Eine Ventilanordnung 11 gewährleistet die Funktion der hydraulischen Bremsanlage, so daß bei Betätigung des Bremspedals 3 die Bremsflüssigkeit 4 über die Vorlaufleitung V in den Radbremszylinder 33 strömt und den Bremskolben 12 und damit die Bremsbacke 29 z. B. gegen eine nicht dargestellte Bremsscheibe drückt. Wird das Bremspedal 3 losgelassen, so strömt die unter Druck stehende Bremsflüssigkeit 4, auch unter Mitwirkung der Rückstellkräfte an der Radbremse, über die Rücklaufleitung R zum Hauptbremszylinder 1 zurück. Somit wird bei jedem Bremsvorgang die Bremsflüssigkeit 4 umgewälzt, so daß im Radbremszylinder 33 die Bremsflüssigkeit 4 laufend ausgetauscht wird.

Erfindungsgemäß ist in den Ausgleichsbehälter 6 eine Patrone 13 eingesetzt, die in ihrem Inneren mit wasser- aufnehmendem Material 30 gefüllt ist. Die Patrone 13 kann über die Nachfüllöffnung 14 in einfacher Weise in den Ausgleichsbehälter 6 eingesetzt werden. Eine mit Öffnungen versehene, topfförmige Aufnahme 15 gewährleistet den sicheren Halt der Patrone 13. Die Nachfüllöffnung 14 am Ausgleichsbehälter 6 wird durch einen Schraubdeckel 17 verschlossen, der seinerseits über einen Fortsatz 31 auf den oberen Endabschnitt der Patrone 13 wirkt und damit die Patrone 13 im Ausgleichsbehälter 6 fixiert.

Die Patrone 13 ist mit einem wasseraufnehmenden und wasserspeichernden Material 30 befüllt, das nicht vom Bremsflüssigkeitsstrom durchflossen werden muß, sondern alleine durch seine Anwesenheit der Bremsflüssigkeit 4 das im Bremskreislauf aufgenommene Wasser entzieht.

Bei der Füllung der Patrone 13 handelt es sich beispielsweise um ein Molekularsieb, das sich aufgrund seines Kristallaufbaus in besonderem Maße als Adsorp-

tionsmittel für Wasser eignet. Beispielsweise kann das Material Baylith® TE-G 273 der Fa. Bayer AG verwendet werden. Hierbei handelt es sich um ein Zeolith der Kristallstruktur A mit Hohlräumen, die durch Kanäle mit einem genau definierten Durchmesser, den sogenannten Poren, miteinander verbunden sind. Das vorgeschlagene engporige Zeolith der Gruppe A besitzt eine Porenweite von 4 Angström und kann als Granulat mit einer Körnung von 1,5 bis 2,5 mm in die Patrone 13 eingefüllt werden. Das genannte Zeolith kann bis zu ca. 1/5 seines Eigengewichtes an Wasser aufnehmen und durch Erhitzen auf ca. 250°C dadurch regeneriert werden, daß das aufgenommene Wasser verdampft. Somit können auch die mit dem Zeolith befüllten Patronen 13 in umweltfreundlicher Weise wiederaufbereitet werden. Anstatt einer granulatbefüllten Patrone 13 kann auch eine Preßpatrone zum Einsatz kommen.

Zusätzlich zur Patrone 13 kann auch noch ein Filter zur Abscheidung von Verunreinigungen vorgesehen werden. Auf diese Weise ist es möglich, während der gesamten Lebensdauer des Kraftfahrzeuges auf den Austausch der Bremsflüssigkeit 4 zu verzichten, wodurch die Wartungskosten für das Kraftfahrzeug sinken. Das Filter kann z. B. siebförmig ausgebildet sein und durch einfache mechanische Reinigung vielfach wieder verwendet werden.

Die Fig. 2 und 3 zeigen die Ventilanordnung 11 in vergrößerter Schnittdarstellung:

Innen- und Außenrohr 9 bzw. 10 münden über ein Zwischenstück 18 in ein gemeinsames Ventilgehäuse 19. Zwischenstück 18 und Ventilgehäuse 19 sind über eine Verschraubung 20 miteinander verbunden. Das Ventilgehäuse 19 wird über einen Schraubanschluß 21 mit dem Radbremszylinder 33 verbunden. Im Inneren des Ventilgehäuses 19 befindet sich ein Hohlraum 22, in dem ein Kugelrückschlagventil 23 und ein Membranrückschlagventil 24 angeordnet sind.

Beide Ventile 23 und 24 wirken mit einem Anschlag 25 zusammen: Zum einen wird die Kugel 26 des Kugelrückschlagventils 23 über die Schraubenfeder 27 gegen den Anschlag 25 gedrückt. Andererseits kommt auch der Membranring 28 des Membranrückschlagventils 24 am Anschlag 25 zur Anlage.

Beim Niederdrücken des Bremspedals 3 wird die Bremsflüssigkeit 4 sowohl im Innenrohr 9 als auch im Zwischenraum 5 unter Druck gesetzt. Hierdurch öffnet die Kugel 26 das Innenrohr 9 und läßt über den Hohlraum 22 Bremsflüssigkeit 4 in Richtung des Radbremszylinders 33 strömen. Gleichzeitig preßt der Flüssigkeitsdruck im Zwischenraum 5 den Membranring 28 gegen seinen Anschlag 25 und läßt keinen Bremsflüssigkeitsstrom zu.

Beim Loslassen des Bremspedals 3 wird die Kugel 26 über die Schraubenfeder 27 gegen den Anschlag 25 gedrückt und verschließt somit das Innenrohr 9. Der Flüssigkeitsdruck im Hohlraum 22 öffnet nun den Membranring 28 (siehe Fig. 3) und läßt die Bremsflüssigkeit 4 über den Zwischenraum 5 zum Hauptbremszylinder 1 zurückströmen.

Patentansprüche

1. Hydraulische Bremsanlage für Kraftfahrzeuge, mit einem Betätigungszylinder, der über einen Bremsflüssigkeitskreislauf mit einem Radbremszylinder verbunden ist, wobei die Bremsflüssigkeit in diesem Kreislauf umgewälzt werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (Patrone 13)

zur Abscheidung von Wasser aus der Bremsflüssigkeit (4) vorgesehen ist.

2. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 1, mit den Bremsflüssigkeitskreislauf bildenden Vor- und Rücklaufleitungen sowie einem mit dem Betätigungszyylinder verbundenen Ausgleichsbehälter, dadurch gekennzeichnet, daß Vor- und Rücklaufleitung (V bzw. R) unmittelbar an den Betätigungszyylinder (Hauptbremszyylinder 1) angebunden sind und in den Ausgleichsbehälter (6) eine Patrone (13) mit wasseraufnehmendem Material (30) eingesetzt ist.

3. Hydraulische Bremsanlage nach Anspruch 1 und/oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Vor- und Rücklaufleitung (V bzw. R) in einem gemeinsamen Außenrohr (10) zusammengefaßt sind, wobei eine der beiden Leitungen von einem im Inneren des Außenrohrs (10) verlaufenden Innenrohr (9) und die andere Leitung durch den Zwischenraum (5) zwischen Innen- und Außenrohr (9 bzw. 10) gebildet wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

